Resultados:

En los muestreos se encontraron cuatro morfos de hormigas, que pertenecen los siguientes generos:

- ***Camponotus*:** Es un género de la subfamilia Formicinae. Como características representativas, estas presentan su tórax en arco convexo y el pedicelo está formado por un solo segmento. Es un género muy diverso, ya que presentan

especies madereras, consumidoras de miel y tejedoras. Están fuertemente distribuidas en la región Neotropical de Norteamérica, aunque se pueden encontrar prácticamente en cualquier región con climas aptos para las hormigas (CONABIO).

- ***Formica*:** Es un género de hormigas depredadoras de pequeños artrópodos, además de alimentarse también de las secreciones de los áfidos. Presentan sus colonias generalmente con alta abundancia de individuos y estas son muy agresivas al defender el nido. Su distribución principal está en el norte de América, Europa, Asia y una pequeña parte de África (Espadaler, 2007).
- ***Monomorium*:** Genero perteneciente a la subfamilia Myrmicinae. Es un género que se ha adecuado a diferentes regiones en todos los continentes por lo que se le considera cosmopolita; esto se debe a que se han diferenciado mucho entre ellas (Gómez, 2007a).
- ***Pheidole*:** Este género se alimenta de insectos vivos, alimentos azucarados y desperdicios de comida. Presentan una distribución cosmopolita, principalmente en el trópico y los subtropicos y son comúnmente una plaga en los hogares (Gómez,2007).

Comparación de tipos de vegetación:

A partir de los datos recabados en el campo, se hicieron dos matrices con información sobre los tipos de vegetación, donde se muestra que especie de hormiga interactúa con que especie de planta. La matriz fue analizada con el software R, de donde obtuvimos las redes de interacción de encino y pastizal(observadas en las Figuras 3 y 4 respectivamente) y los siguientes resultados:

De las morfoespecies encontradas, la que se encontró en mayor cantidad *Formica* sp.; y fue este el resultado en todos los transectos y en cada una de los meses como se puede observar en la comparación de la Figura 2, en la que se hace la comparación de ambos tipos de vegetación. En ambos tipos de vegetación se encuentra la misma especies dominante; esto es *Formica* sp.

Como se esperaba se encuentra en ambos tipos de vegetación se presenta una mayor generalidad (3.7 para encino y 5.13 en pastizal) que vulnerabilidad (1.38 en encino y 1.37 en pastizal), lo que nos sugiere que hay un mayor numero de especies de plantas disponibles para que las hormigas puedan forrajear que el numero de hormiga que visitan una planta. En pastizal se encontró mayor la diferencia entre la generalidad y la vulnerabilidad que en encino.

En ambos tipos de vegetación, tanto encino como pastizal se encontró un nivel muy bajo de especialización(H_2=0.11 para pastizal y 0.205 para encino), indicando que las especies de hormigas son generalistas, es un poco mas en el pastizal que en encino, aun así en ninguno de los tipos de suelo se encontraron hormigas especialistas.

El encino, muestra una menor asimetría de la fuerza de interacción que en el pastizal (-0.37 y -0.27 respectivamente), aun así, ambos por ser negativos indican que existe un mayor dependencia de las plantas hacia las hormigas, ya que las hormigas tienen una amplia variedad de plantas para obtener sus necesidades, a diferencia de las plantas que tienen un numero limitado de hormigas que las visitan.

Se muestra una similitud muy alta en el valor de conectancia entre encino(0.53 encino) y pastizal(0.52) muy inusual, debido a que por ser tipos de vegetación diferentes, se esperaría una mayor conectancia en pastizal, ya que se encontrarían mas hormigas generalistas y en encino mas hormigas especialistas. Esta conectancia es alta comparando con otras redes de interacción Planta-Hormiga, como en el estudio

realizado en los años 1990 y 2000 en La Mancha, Veracruz en la que se encontraron conectancias de 0.138 en 1990 y 0.173 en el 2000 (Castelazo, 2009), esto puede ser causado porque esta es una red de interacción pequeña pero altamente conectada, causando que las hormigas y plantas observadas tiendan a interactuar entre si.

Se encontró un promedio mayor de interacciones por especie en pastizal que en encino, representado por el linkage density que fue de 3.25 interacciones por especies y 2.58 interacciones por especie respectivamente.

Los traslapes de nichos, tanto en niveles tróficos primarios como secundarios, resultaron inusualmente similares entre los distintos tipos de vegetación. En plantas encontramos, un traslape de 0.97 en pastizal y de 0.98 en encino, que sugiere un alto traslape de nichos entre especie. Por lo contrario, en las hormigas se obtuvo 0.44 en pastizal y 0.43 en encino, sugiriendo un traslape de nicho intermedio bajo, puesto que son pocos los recursos que estas comparten.

Comparaciones a nivel especies:

En cuanto al nivel trófico mayor, se llevó a cabo el análisis de la importancia según la especie, y se obtuvieron los siguientes resultados. La "species strength" nos demuestra que en ambos tipos de vegetación, tanto encino como en pastizal, *Formica* es la especie más influyente (7.24 y 6.63 respectivamente), seguida por *Camponotus*(0.46 y 0.21 para encino y pastizal) en especies con mayor influencia, a pesar de ser la segunda especie más influyente, la diferencia entre ésta y *Formica* es muy grande.

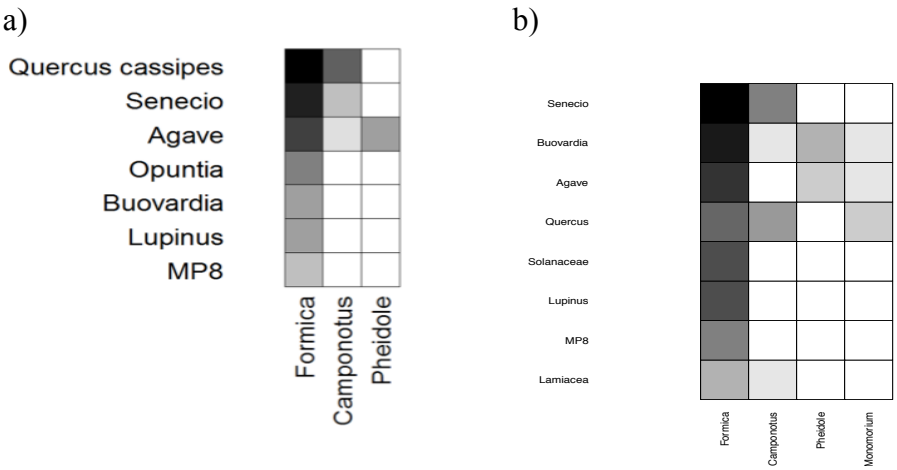

Figura 2. Representación de presencia y frecuencia de presencia de hormigas en los distintos tipos de vegetación(a) Encino y b) Pastizal).

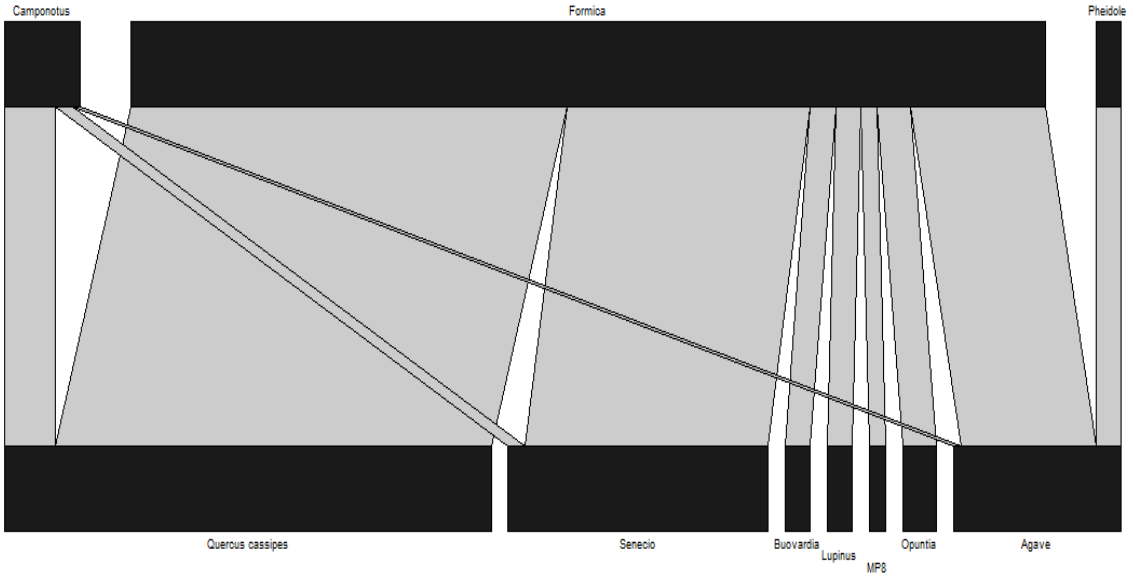

Figura 3. Red de interacción para encinos, el grosor de las líneas grises indica la intensidad de las interacciones.

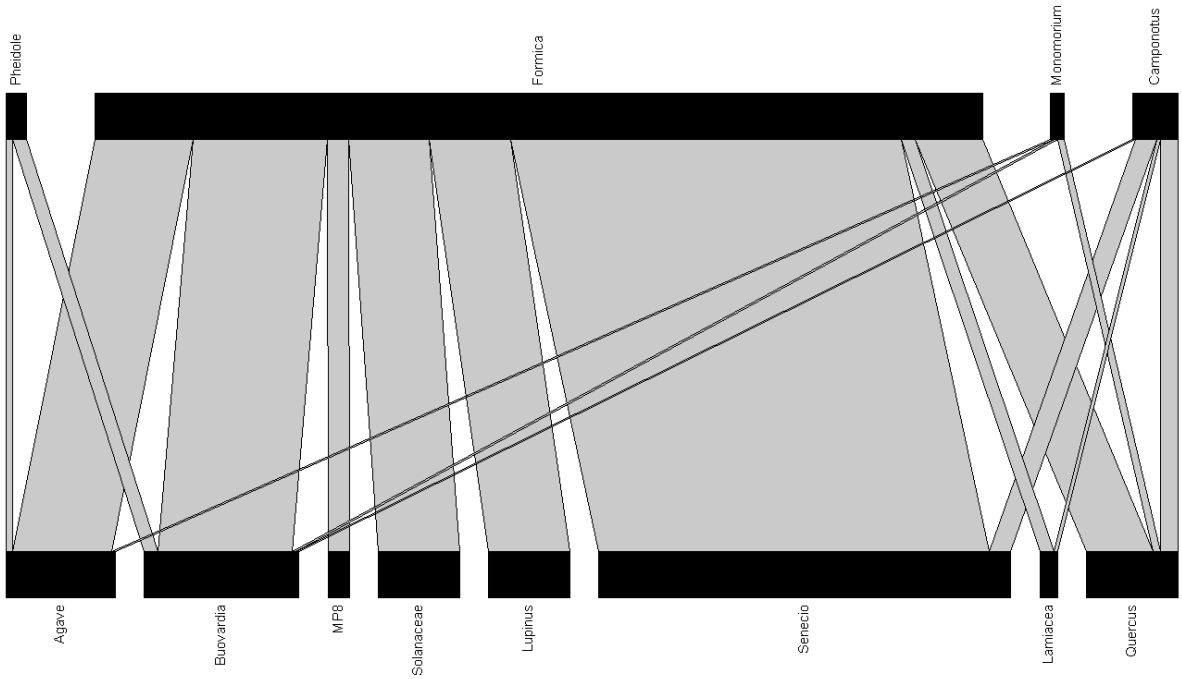

Figura 4. Red de interacción para pastizales , el grosor de las líneas grises indica la intensidad de las interacciones.

"Interaction push-pull" para ambos tipos de vegetación, *Formic* sp. es la única especie influyente representado por 0.78 en pastizal y 0.80 en encino. La especie menos influida coincidió también en ambos vegetación, y fue *Camponotus* sp. con -0.13 en pastizal y -0.26 en encino. La especie mas influida fue *Pheidole* sp. con -0.42 en pastizal y -0.85 en encino.

"Weighted closeness" nos indicó que la especie mas relacionada en cuanto a su interacciones con las demás es *Formica* con 0.99 en pastizal y 0.63 en encino, seguido por *Camponotus* con 0.12 en pastizal y 0.16 en encino. Esto puede ser debido a que son las especies mas generalistas, causando que compartan una mayor cantidad de interacciones con las demás especies de hormigas. Sugiriendo que estas dos son especies generalistas, mientras que *Monomorium* sp. y *Pheidole* sp., son especies especialistas.

Por el otro lado, en las especies del nivel trófico menor, que son las plantas, se obtuvieron los siguientes datos. En "species strength," *Bouvardia* sp. fue es la especie

mas influyente (1.43 para encino y 1.14 para pastizal), seguido por Senecio en el caso de encino (0.48) y por *Quercus* cassipes en el pastizal (0.96) en epecies con mayor influencia.

En "interaction push-pull" para encino se encontró el agave sp. como la especie con más influencia (0.083) mientras que en pastizales fue la *Bouvarida* sp. (0.36). Las demás especies de plantas serian influenciadas por las hormigas de la zona; con excepción para ambos tipos de vegetación de Quercus cassipes (0.071 y 0.133 respectivamente).

"Weighted closeness" nos indico que para encino, la especie mas relacionada en cuanto a su interacciones con las demás especies seria *Quercus cassipes* (0.56), seguido por Senecio(0.308), mientras que en pastizal, se encontró que la especie mas relacionada con las demás fue *Senecio* sp. (0.499) seguido por *Bouvardia* sp. (0.1726).

Centralidad:

El ultimo análisis que se llevo a cabo fue la centralidad para cada especie presento. Este analisis se llevo a cabo con el software Pajeck, en el que se juntaron los datos de todos los transectos por mes.

Las figuras 5 y 6 nos muestran la centralidad a partir de los datos del primer muestreo, que fue en abril. Encontramos que la especie que mas peso tiene en el nivel trófico mayor es *Formica* sp. con tres interacciones; mientras que en el nivel trófico inferior es senecio con dos interacciones, de las cuales una es con *Formica* sp. De ahí en fuera todas especies restantes que estuvieron presentes tuvieron únicamente una interacción.

Las figuras 7 y 8, que representan la centralidad y normalidad del mes de mayo, son muy similares a las pasadas en las relaciones mas fuertes, puesto que son *Formica* sp. y *Senecio* sp. las especies que mayor importancia presentan a la comunidad. Sin embargo se encuentra una mayor participación de las demás especies, sobre todo marcada por *Quercus* sp. y *Bouvarida* sp., sin embargo no se encuentra la presencia de *Monomorium*

sp. como el mes pasado, si no que se encuentra interacciones con *Pheidole* sp.; estas dos en ambos meses con muy baja relevancia.

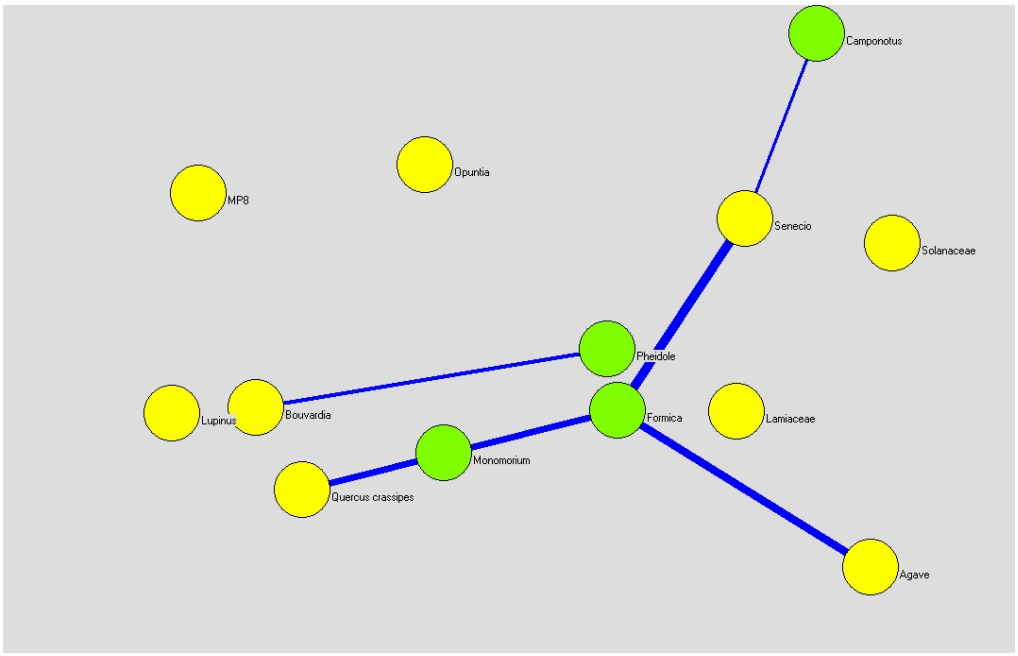

Figura 5. Red de centralidad del mes de abril.

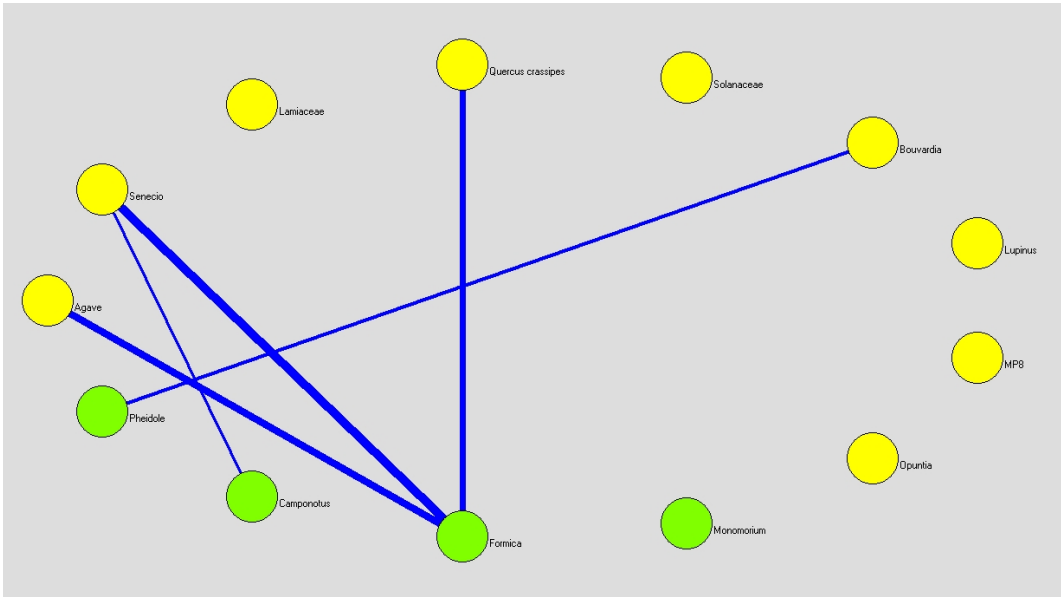

Figura 6. Red de normalidad del mes de abril.

En las figuras 9 y 10 se sigue notando la fuerte dominancia de *Formica* sp. sobre las demas especies de hormigas, esta ahora interactúa con todas las especies de plantas presentes en ese mes, que son todas menos Opuntia sp. *Camponotus* sp. y

Monomorium sp. presentan leve presencia, ambas interactuando con *Bouvardia* sp., que es la especie de plantas en este caso con mayo peso en el comunidad, a pesar de que la interacción de *Senecio* sp. con *Formica* sp. es mucho mas fuerte.

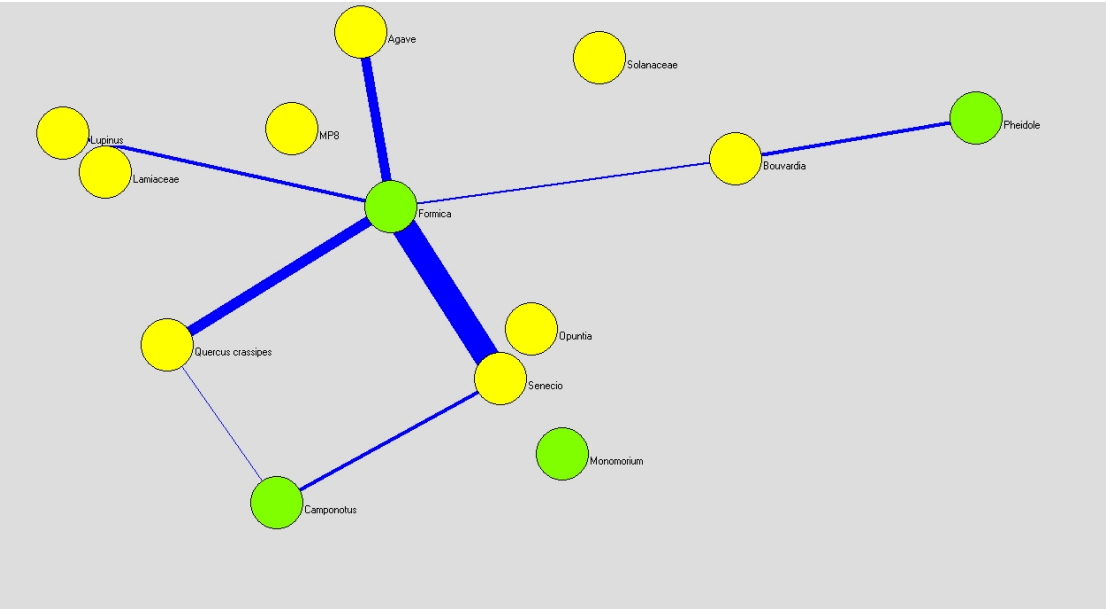

Figura 7. Red de centralidad del mes de mayo.

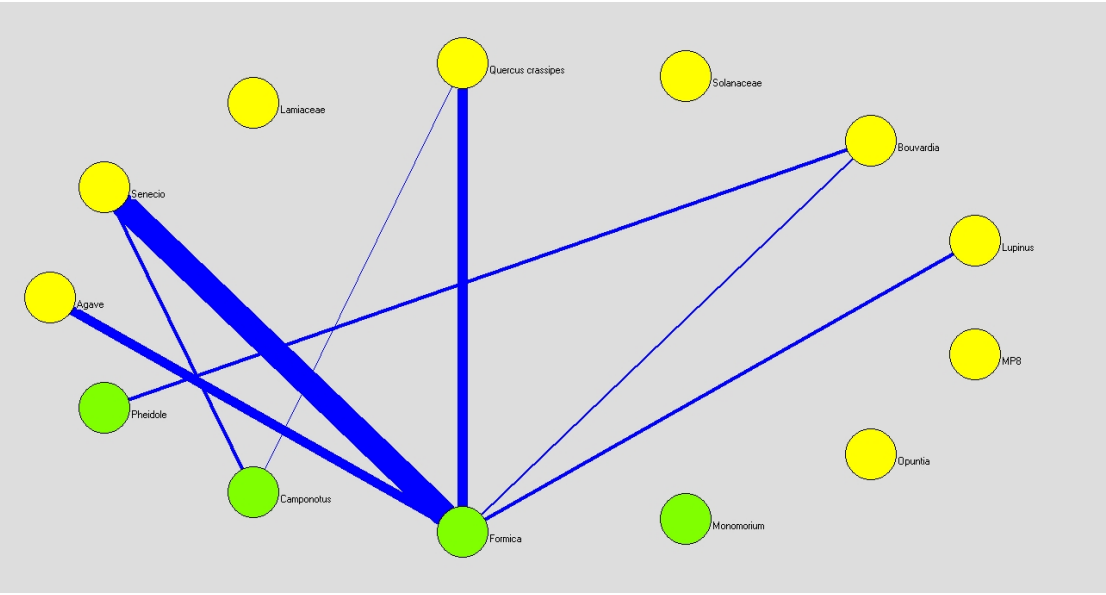

Figura 8. Red de normalidad del mes de mayo.

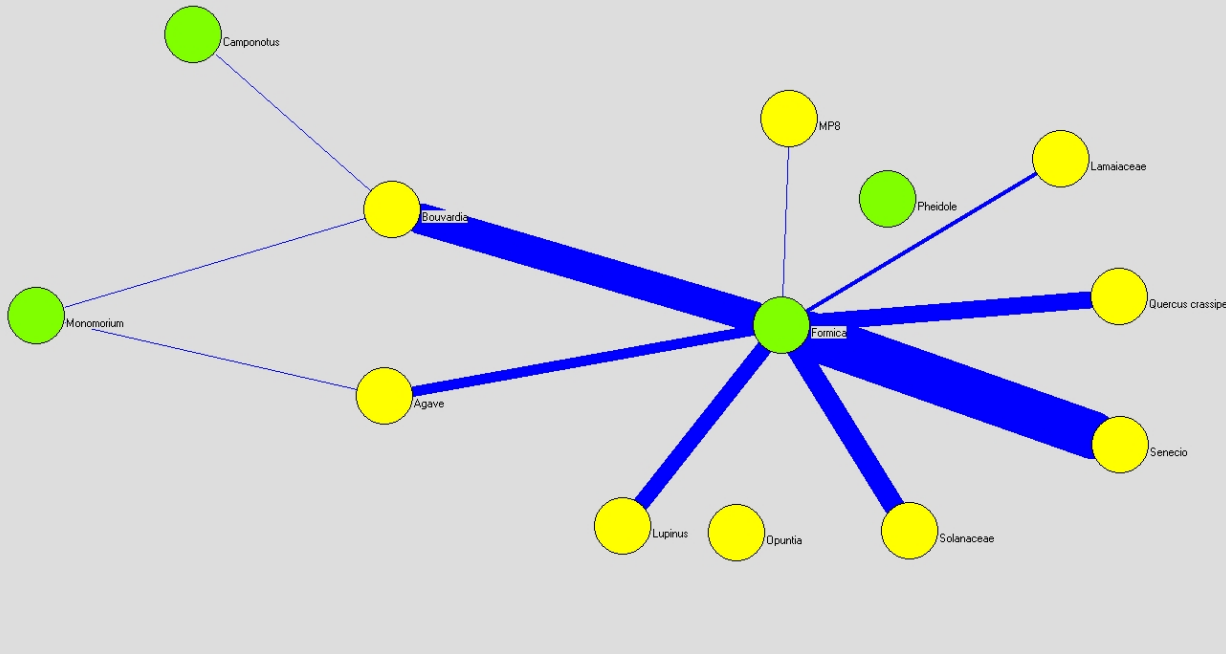

Figura 9. Red de centralidad del mes de junio.

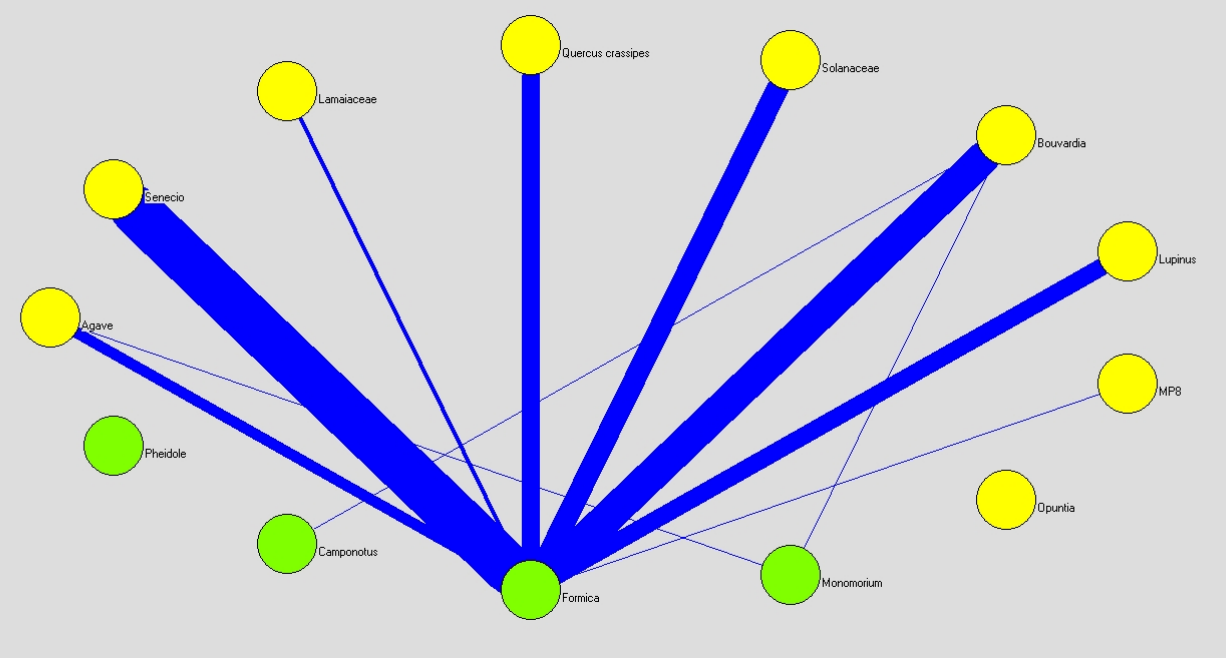

Figura 10. Red de normalidad del mes de junio.

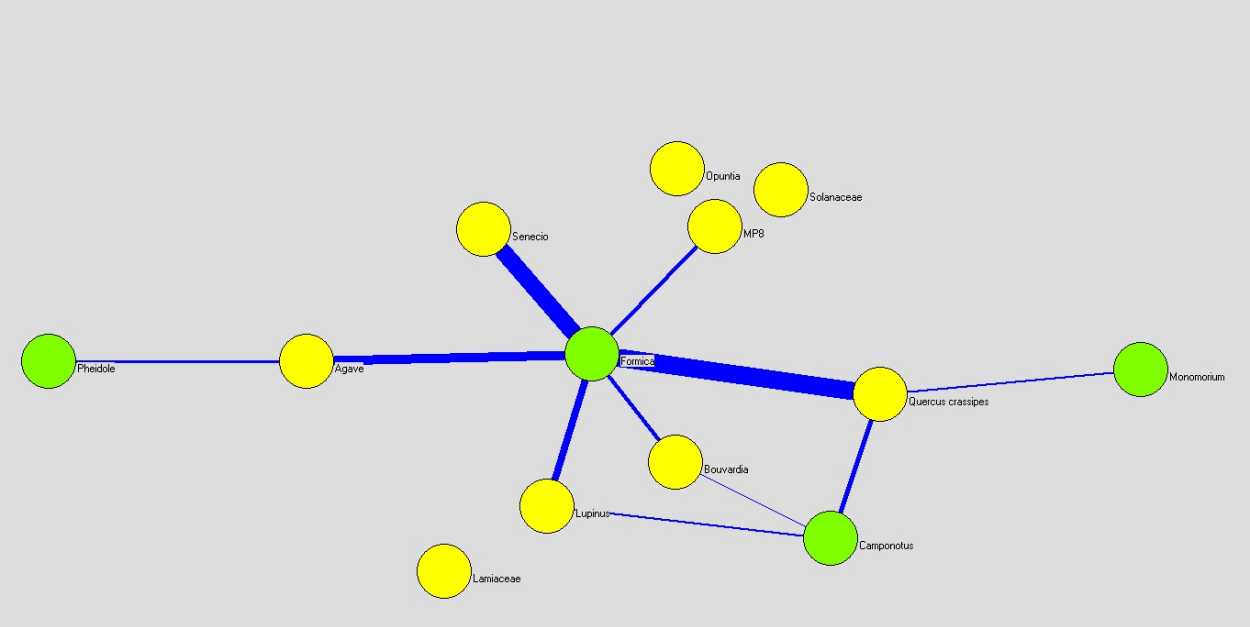

Figura 11. Red de centralidad del mes de julio.

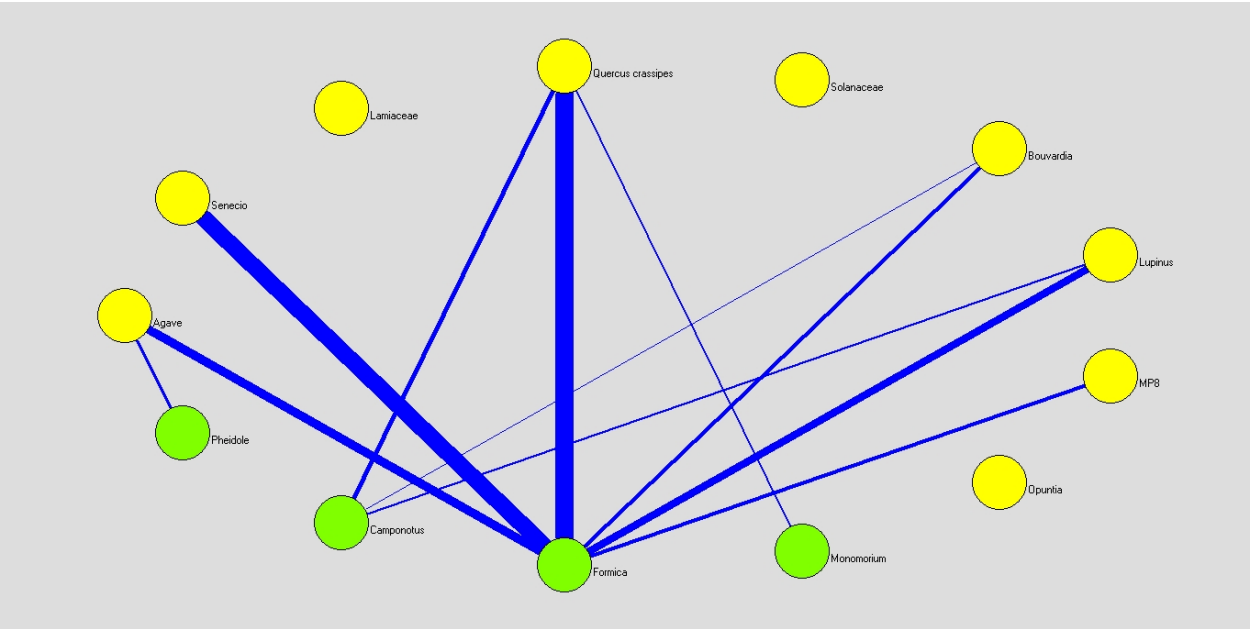

Figura 12. Red de normalidad del mes de julio.

En el mes de Julio se encontró una menor cantidad de interacciones y menor fuerza de interacciones. Sin embargo estuvieron presentes interactuando todas las especies del nivel trófico mayor. Encontramos ahora que la planta con mayor importancia para la comunidad seria Quercus Cassipes, mientras que *Formica* sp. sigue siendo la especie central.

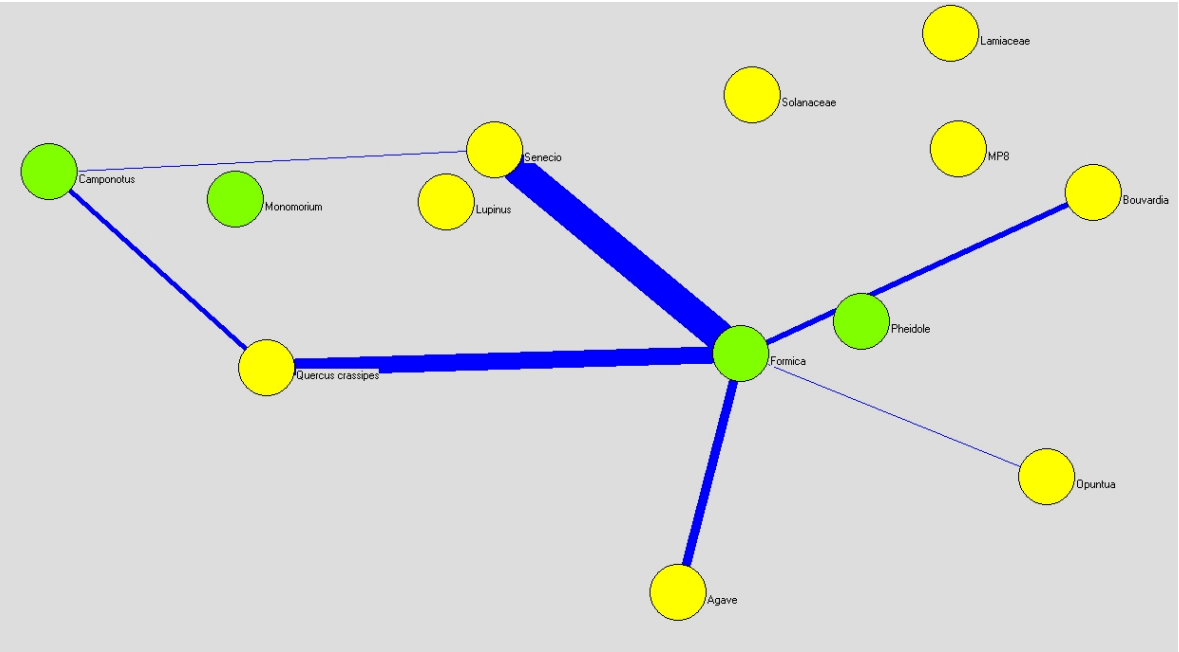

Figura 13. Red de centralidad del mes de agosto.

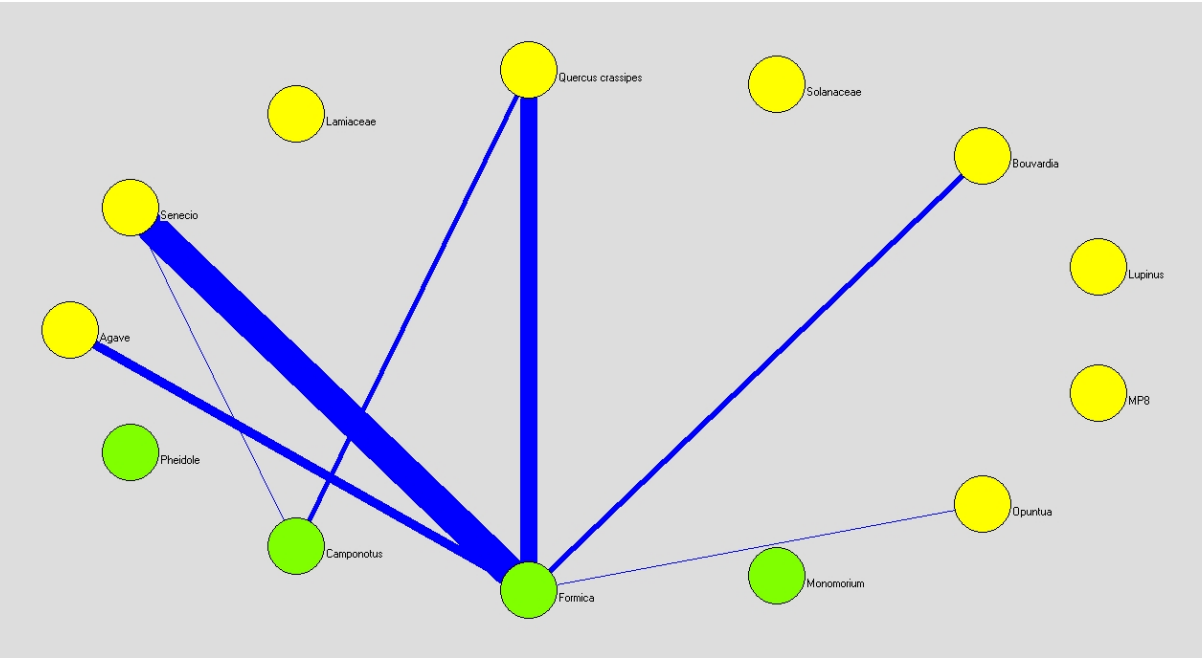

Figura 14. Red de normalidad del mes de agosto.

Por ultimo encontramos en las figuras 13 y 14 que *Formica* sp. sigue siendo la especie mas central y básica de todo el paisaje y encontramos fuerte importancia de el *Senecio* sp. y de *Quercus cassipes*. A pesar de todas las interacciones que cambian entre las plantas y entre las demás hormigas, son estas las especies base de ambos tipos de suelo,

porque además de ser las especies que mas interacciones tienen, estas interacciones tienen mayor intensidad.